

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平11-510439

(43) 公表日 平成11年(1999) 9月14日

(51) IntCl⁸

B 2 3 B 3/30
3/16

識別記号

F I

B 2 3 B 3/30
3/16

A

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 18 頁)

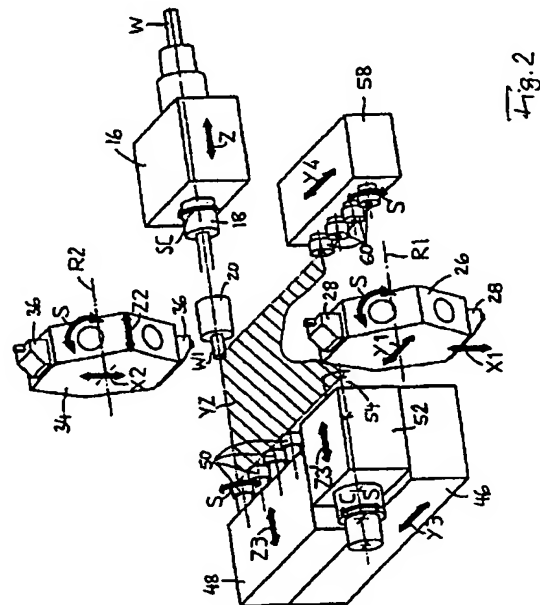
(21) 出願番号 特願平9-541561
(86) (22) 出願日 平成9年(1997) 5月22日
(85) 翻訳文提出日 平成10年(1998) 1月28日
(86) 国際出願番号 PCT/EP 97/02631
(87) 国際公開番号 WO 97/45221
(87) 国際公開日 平成9年(1997) 12月4日
(31) 優先権主張番号 19621406. 8
(32) 優先日 1996年5月28日
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L U, MC, NL, PT, SE), J P

(71) 出願人 トラウプ・ドレーマシーネン・ゲゼルシャ
フト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツ
ング
ドイツ連邦共和国、73262 ライヒェンバ
ッハ、ウルマー・シュトラッセ 49-55
(72) 発明者 ソンネック、ヴェルナー
ドイツ連邦共和国、73669 リヒテンヴァ
ルト、ブルンネンヴィーゼンヴェーク 33
(72) 発明者 パウマン、ウルリヒ
ドイツ連邦共和国、73252 レニンゲン、
マイゼンヴェーク 4
(74) 代理人 弁理士 奥山 尚男 (外3名)

(54) 【発明の名称】 旋盤、特に棒状素材を加工するための長削旋盤

(57) 【要約】

主軸線(Z)を限定する主スピンドル(18)が主スピ
ンドル台(16)内で支承されている。主軸線(Z)を
含む中心面(YZ)の各片側に第1、第2刃物台(2
6; 34)が配置されており、これらの刃物台は半径方
向に送り可能、且つ主スピンドル(18)で保持された
工作物(W1)の周面を加工するための工具用の工具ホ
ルダ(28、36)を装備可能、である。主スピンドル
台(16)に向き合わせて第3刃物台(48)が配置さ
れており、この刃物台は軸線方向で送り可能、工作物
(W1)の前面を加工するための工具ホルダ(50)を
装備可能、且つこれらの工具ホルダ(50)の各1つが
主スピンドル(18)に対して整列することになる複数
の位置に割出し可能、である。これらの工具ホルダ(5
0)に代わって、主スピンドル(18)から工作物(W
1)を引き取るために相手主スピンドル(54)が軸線
方向で主スピンドルに対して整列可能である。第4刃物
台(58)は、相手主スピンドル(54)で保持された
工作物(W2)の裏面を加工するための工具用の複数の
工具ホルダ(60)を装備可能である。第1、第2刃物



【特許請求の範囲】

1. 旋盤、特に棒状素材を加工するための長削旋盤、であって、
 - 主スピンドル台（16）内で支承されて主軸線（Z）を限定する1つの主スピンドル（18）と、
 - 主軸線（Z）を含む旋盤中心面（YZ）の片側に配置されて主軸線（Z）に対して半径方向に送り可能、且つ主スピンドル（18）で保持された工作物（W1）の周面を加工するための工具用の少なくとも1つの工具ホルダ（28）を装備可能な少なくとも1つの第1刃物台（26）と、
 - 場合によっては、中心面（YZ）の反対側に配置されてやはり半径方向に送り可能、且つ主スピンドル（18）で保持された工作物（W1）の周面を加工するための工具用の少なくとも1つの工具ホルダ（36）を装備可能な1つの第2刃物台（34）と、
 - 主スピンドル台（16）に向き合わせて配置されて主スピンドル（18）に対して軸線方向で送り可能、主スピンドル（18）で保持された工作物（W1）の前面を加工するための複数の工具ホルダ（50）を装備可能、且つこれらの工具ホルダ（50）の各1つが主スピンドル（18）に対して整列することになる複数の位置に順次割出し可能な1つの第3刃物台（48）と、
 - 主スピンドルから工作物（W1）を引き取るために第3刃物台（48）の工具ホルダ（50）に代わって主スピンドル（18）に対して軸線方向で整列可能な1つの相手主スピンドル（54）と、
 - 主軸線（Z）に対して横にずらして配置されて、相手主スピンドル（54）で保持された工作物（W2）の裏面を加工するための工具用の複数の工具ホルダ（60）を装備可能な1つの第4刃物台（58）とを有し、
 - 相手主スピンドル（54）が、主軸線（Z）に対して平行な共通の軸線上で、第4刃物台（58）の各工具ホルダ（60）に整列可能となったものにおいて、
- 第1、及び場合によっては第2、刃物台（26、34）とそれらの工具ホルダ（28、36）とによって必要とされる作業空間（62、64）がそれ自身と中心面（YZ）との間に自由空間（66、68）を残し、主軸線（Z）からの距離

が増すのに伴ってこれらの自由空間が拡張しており、

一第3刃物台、第4刃物台（48、58）の工具ホルダ（50、60）と相手主スピンドル（54）が常時これらの自由空間（66、68）内に配置されていることを特徴とする、旋盤。

2. 第1刃物台、及び場合によっては第2刃物台（26、34）が、中心面（YZ）に直交する軸線（X1若しくはX2）に沿ったその送り可能性を補足して、中心面（YZ）に対して平行な少なくとも1つの他の軸線（Y1若しくはZ2）に沿って送り可能であることを特徴とする、請求の範囲1記載の旋盤。

3. 第1刃物台、及び場合によっては第2刃物台（26、34）が、主軸線（Z）に対して平行なタレット軸線（R1若しくはR2）の周りで割出し可能な六角タレットであることを特徴とする、請求の範囲1又は2記載の旋盤。

4. 両方のタレット軸線の少なくとも一方（R2）と、主軸線（Z）が、中心面（YZ）に直交する共通の平面にあることを特徴とする、請求の範囲3記載の旋盤。

5. 少なくとも2つの第1刃物台（26）と場合によっては2つの第2刃物台（34）が設けられており、これらの刃物台がそれぞれ自身主軸線（Z）に対して半径方向にのみ送り可能であり、且つ各1つの工具ホルダ（28；36）を担持しているだけであることを特徴とする、請求の範囲1又は2記載の旋盤。

6. 一第3刃物台、第4刃物台（48、58）が直線タレットであり、それらのすべての工具ホルダ（50；60）が中心面（YZ）に配置されており、一相手主スピンドルがその位置を変更する必要もなしに、第4刃物台（58）の工具ホルダ（60）の各1つが相手主スピンドル（54）と一直線に並ぶこと

なる複数の位置に、第4刃物台（58）が割出し可能であることを特徴とする、請求の範囲1～5のいずれか1項記載の旋盤。

7. 第4刃物台（58）が中心面（YZ）において主軸線（Z）に直交して送り可能であることを特徴とする、請求の範囲1～6のいずれか1項記載の旋盤。

8. 第3刃物台及び／又は第4刃物台(48; 58)が、間隔を置いて主軸線(Z)に交差するタレット軸線の周りで割出し可能な六角タレットであり、

—第3刃物台、第4刃物台(48; 58)のすべての工具ホルダ(59; 60)が中心面(YZ)に配置されていることを特徴とする、請求の範囲1~5のいずれか1項記載の旋盤。

9. —旋盤がフレーム(10)を有し、このフレームが2つの主構成要素、つまり

—主スピンドル台(16)と第1刃物台、第2刃物台(26、34)とを支えるコラム(12)と

—主軸線(Z)に対して平行なコラム(12)の長辺面(14)に取付けられて第3刃物台、第4刃物台(48、58)と相手主スピンドル(54)とを担持するニー(38)、を備えていることを特徴とする、請求の範囲1~8のいずれか1項記載の旋盤。

10. —コンソール(38)が、中心面(YZ)に対して平行に及び主軸線(Z)に直交して見て、共通の底(40)から上方に突出する2つの脚部(42、44)を有するU形状に構成されており、そのうち

—一方の脚部(42)が第3刃物台(48)と相手主スピンドル(54)とを支え、

—他方の脚部(44)が第4刃物台(58)を支え、

—両方の脚部(42、44)の間の空隙が第1刃物台(26)を受容することを特徴とする、請求の範囲9記載の旋盤。

【発明の詳細な説明】

旋盤、特に棒状素材を加工するための長削旋盤

本発明は、旋盤、特に棒状素材を加工するための長削旋盤、であって、

- 主スピンドル台内で支承されて主軸線を限定する1つの主スピンドルと、
- 主軸線を含む旋盤中心面の片側に配置されて主軸線に対して半径方向に送り可能、且つ主スピンドルで保持された工作物の周面を加工するための工具用の少なくとも1つの工具ホルダを装備可能な少なくとも1つの第1刃物台と、
- 場合によっては、中心面(YZ)の反対側に配置されてやはり半径方向に送り可能、且つ主スピンドル(18)で保持された工作物(W1)の周面を加工するための工具用の少なくとも1つの工具ホルダ(36)を装備可能な1つの第2刃物台(34)と、
- 主スピンドル台に向き合わせて配置されて主スピンドルに対して軸線方向で送り可能、主スピンドルで保持された工作物の前面を加工するための複数の工具ホルダを装備可能、且つこれらの工具ホルダの各1つが主スピンドルに対して整列することになる複数の位置に順次割出し可能な1つの第3刃物台と、
- 主スピンドルから工作物を引き取るために第3刃物台の工具ホルダに代わって主スピンドルに対して軸線方向で整列可能な1つの相手主スピンドルと、
- 主軸線に対して横にずらして配置されて、相手主スピンドルで保持された工作物の裏面を加工するための工具用の複数の工具ホルダを装備可能な1つの第4刃物台とを有し、
- 相手主スピンドルが、主軸線に対して平行な共通の軸線上で、第4刃物台の各工具ホルダに整列可能となったものに関する。

自動盤として構成された以下に長削自動盤と称する長削旋盤は、一般に、「ス

イス」形式又は「オフエンバツハ」形式のいずれかに従って作動する。両方の場合、長削自動盤は棒状素材を加工する。これが「スイス」形式に従ってなされる場合、主スピンドル台は回転中主軸線に沿って移動して、停止しているガイドブシュに素材を通して少なくとも1つの横刃物台の作業範囲内に移動させる。この横刃物台は回転中、通常は、主軸線の方に移動しない。「オフエンバツハ

」形式に従って作業する場合、素材は各作業周期の始めに1素材長だけ前方に移動され、次に回転中もはや軸線方向で移動されない。他方、ガイドブシュと単数又は複数の横刃物台は回転中主軸線の方で作業主スピンドルの方向に移動される。両方の場合、ガイドブシュは回転操作の間素材を支える。本発明はこれら両方の作業形式の一方に限定されてはいない。

「スイス」形式に従って作動する公知の長削自動盤（スター・マイクロニクス社（ATAR MICRONICS CO., LTD.）の1995年の冊子SR-16/20）では、4つの刃物台のうちの3つがいわゆる直線タレット、つまり互いに平行に1列に配置される複数の工具ホルダを有する刃物台であり、直線タレットの直線的割出し運動によってその都度1つの工具ホルダが作業位置に移動可能である。第1直線タレットは水平な主スピンドルの上方で、垂直に送り可能な送り台上に配置されており、垂直に下を向く複数の刃物を担持している。これらの刃物は、主軸線に直交する水平な割出し運動によって作業位置に移動可能である。第2直線タレットは主スピンドルの横で、主軸線に直交して送り可能な水平な送り台上に配置されており、垂直な割出し運動によって作業位置に移動可能な複数の中ぐり工具若しくはフライスを担持している。第3直線タレットと相手主スピンドルは、軸線方向で主スピンドルに向き合って主軸線の方及びこれに対して法線方向で水平に調整可能な送り台上に配置されている。第3直線タレットは、水平に並べて配置されて主軸線に対して平行に整列した複数の工具ホルダを各1つのドリル又は類似物用に担持している。最後に、主軸線に対して平行に水平に並べて配置さ

れた工具用の複数の工具ホルダを有する第4刃物台が主スピンドルの横で主スピンドル台に固着されている。この公知の旋盤によって、主スピンドルに固定された1つの工作物が所定の時点に1つの工具によって周面を、また他の工具によってその前側正面を加工することができ、相手主スピンドルに固定された第2工作物は1つの工具によってその後側正面を、又はそこから出発して加工される。

冒頭に述べた種類の類似の旋盤が欧州公開特許公報第0613745号により公知である。

本発明の課題は、一層多くの工程を同時に、但し衝突の危険なしに、実行する

ことができるように、旋盤、特に棒状素材を加工するための長削旋盤、を改良することである。

この課題は、本発明によれば、冒頭に述べた種類の旋盤を前提に、
—第1刃物台、及び場合によっては第2刃物台とそれらの工具ホルダとによって必要とされる作業空間がそれ自身と中心面との間に自由空間を残し、主軸線からの距離が増すのに伴ってこれらの自由空間が拡張しており、
—第3刃物台、第4刃物台の工具ホルダと相手主スピンドルが常時これらの自由空間内に配置されていることによって解決される。

こうして、既存のすべての刃物台をそれらに配置された各1つの工具で同時に加工することができ、旋盤の作業能力を著しく高めることが達成される。

本発明の有利な諸構成は従属請求の範囲から明らかとなる。

本発明の実施例が、以下、略示図面に基づいてその他の詳細と共に説明される。

図1は、本発明による旋盤の斜視図である。

図2は、同じ旋盤の最重要な構成要素を拡大して図1と同様に示す図である。

図3は、図1、図2に示す旋盤の2つの刃物台の軸線方向部分図である。

図4は、図3の変更態様を示す。

図5aは、1工程中の図1、図2の旋盤の他の2つの刃物台を示す平面図であ

る。

図5bは、後続の工程中の当該平面図である。

図6aは、図5aに対して変更された配置の第1工程中を示す平面図である。

図6bは、他の工程中の図6aと同じ平面図である。

図1～図3に示す旋盤は「スイス」形式に従って作動する長削自動盤であり、そのフレーム10は垂直軸線Xと水平な横軸線Yと水平な縦軸線Zとを有する直交座標系を規定する。この縦軸線は以下において主軸線Zと称される。フレーム10に付属したコラム12が前側長辺面14を有し、この長辺面は軸線X、Zに対して平行な平面にあり、この長辺面で主スピンドル台16が主軸線Zの方向で摺動可能に案内されている。主スピンドル台16内で主スピンドル18が支承さ

れており、この主スピンドルは図2において符号S、Cを備えている。Sは主スピンドルが駆動可能(S)を、Cは角度が制御(C)されていることを意味する。主スピンドル18と、コラム12の前側長辺面14に固着されたガイドブシュ20とに通して、棒状素材Wが主軸線Zに沿って供給される。ガイドブシュ20から突出する棒状素材Wの前側部分は以下において第1工作物W1と称される。後続加工のためにこの部分が棒状素材Wから切られると、この部分は第2工作物W2と称される。工作物W1、W2の全加工は主軸線Zを含む水平面で直接に又はその近傍で行われ、この水平面は以下において中心面YZと称される。

中心面YZの下方、コラム12の前側長辺面14で、下部X送り台22が垂直に摺動可能に案内されており、その摺動方向が図2に符号X1で示されている。この送り台22上でY軸線に対して平行に下部Y送り台24が摺動可能に案内されており、その摺動方向が図2に符号Y1で示されている。この送り台24上に第1刃物台26が配置されており、この刃物台は、図1～図3の実施態様では、6つの工具ホルダ28用の取付面を有する六角タレットとして実施されており、主軸線Zに対して平行な第1タレット軸線R1の周りで6つの角度位置の間を往

復回転可能(割出し可能)である。

中心面YZから上に距離を置いて前側長辺面14で上部Z送り台30が、主軸線Zに対して平行な図2に符号Z2で示された方向に摺動可能に、案内されている。このZ送り台30上で上部X送り台32が、図2に符号X2で示された垂直軸線に沿って摺動可能に案内されている。上部X送り台32上に配置される第2刃物台34は、やはり、6つの工具ホルダ36用の場所を有する六角タレットとして実施されて、主軸線Zに対して平行な第2タレット軸線R2の周りで割出し可能である。

更に、コラム12の前側長辺面14に固着されるコンソール38がフレーム10に付属し、このコンソールは一水平な座標軸線Yの方向に見てU形状であり、1つの底40とこの底から垂直に上に突出する2つの脚部42、44とを有する。脚部42、44がその間に空間を空けており、この空間内に第1刃物台26が配置されている。図1で左側の脚部42上でY送り台46が、Y軸線に対して平

行な図2に符号Y3で示された軸線に沿って摺動可能に案内されている。このY送り台46上で第3刃物台48が、主軸線Zに対して平行な図2に符号Z3で示された方向に摺動可能に案内されている。第3刃物台48は直線タレットの方式で複数の、図示実施例の場合4つの、工具ホルダ50を装備している。これらの工具ホルダは、主軸線Zに対して平行に中心面YZにある各1つの軸線の周りで回転駆動可能であり、ドリル、フライス及び類似物を装着するように構成されている。

Y送り台46上に更にZ送り台52が配置されている。このZ送り台は、好ましいこの図示実施例の場合、但し必ずしもではないが、第3刃物台48にかかわりなく、主軸線Zに対して平行な図2に符号Z3'で示された軸線に沿って摺動可能である。このZ送り台52内で、主軸線Zに対して平行な相手主スピンドル54が支承されており、この相手主スピンドルは、必要なら主スピンドル18に

同期して、C軸線で制御されて駆動可能である。相手主スピンドル54の軸線はやはり中心面YZにある。

図1で右側の脚部44上に第4刃物台58が配置されており、この刃物台は好ましくは、例えば示唆されたガイド56によって、Y方向に対して平行な図2に符号Y4で示された方向で摺動可能に案内されている。第3刃物台48に合わせて、第4刃物台58は複数の図示例の場合4つの工具ホルダ60を担持している。これらの工具ホルダは、工具ホルダ50と同様に、主軸線Zに対して平行に中心面YZにある各1つの軸線の周りで回転駆動可能である。Y方向で軸線から軸線へと測定した個々の工具ホルダ60の間の距離は相互に等しく、工具ホルダ50の間の距離と同じ大きさである。相手主スピンドル54とそれに最も近い工具ホルダ50との間の距離は、図示例の場合4つの工具ホルダ50若しくは60のうち2つの隣接する工具ホルダの間の距離に対して、図5a、図5bに示すように約2倍、又は図6a、図6bに示すように約4倍とすることができる。

第1刃物台26、第2刃物台34によって必要とされる作業空間62若しくは64が図3に示されている。これらの作業空間は、第1刃物台26若しくは第2刃物台34が作業位置及び引き戻し位置のとき、工具ホルダ28若しくは36に

装着された工具の動く領域によって決定される。これらの作業空間 62、64 の間に、中心面 YZ を基準にほぼ対称な三角形の自由空間 66、68 が空いている。これらの自由空間のなかで第 3 刃物台 48 及び第 4 刃物台 58 の工具と相手主スピンドル 54 は、第 1 刃物台 26 若しくは第 2 刃物台 34 の工具ホルダ 28 又は 36 に固着された工具に衝突する危険なしに、中心面 YZ 上を動かされて作業することができる。従って、図 3 によれば、例えば比較的時間のかかる長削工程を実行するために、第 1 刃物台 26 及び第 2 刃物台 34 が各 1 つのバイトで工作物 W1 を加工することができる一方、第 3 刃物台 48 は同じ工作物 W1 の図 1 及び図 2 で左側の前端を、又はそこから出発して、加工する。その際、工具ホルダ

50 の各 1 つ内に装着された工具、例えばドリル、を順次利用することができる。

第 1 工作物 W1 の周面及び前面のこの加工が終了したなら、Y 送り台 46 は相手主スピンドル 54 が主スピンドル 18 と一直線に並ぶことになる位置に移され、工作物 W1 が把持され、この工作物を素材棒 W からバリなしに切ることが可能となる。いまや第 2 のこの切られた工作物 W2 は Y 送り台 46 の移動によって工具ホルダ 60 の作業範囲内に順次移され、この工具ホルダに固着された工具によって加工される。他方、同時に、各工具ホルダ 28、36、50 の工具は、主スピンドル台 16 が主軸線 Z に沿って摺動することによって旋盤の作業空間内に達した新たな第 1 工作物 W1 を加工する。

第 3 刃物台 48 の工具ホルダ 50 に装着された工具が工作物 W1 を中心で加工する間、必要なら、第 4 刃物台 58 はその工具ホルダ 60 に装着された工具が工作物 W2 を偏心で加工するように軸線 Y4 に沿って調整することができ、又はその逆が可能である。

いずれにしても、工具ホルダ 50 の工具と工具ホルダ 60 の工具との間の衝突は、図 5 a、図 5 b に示すように主軸線 Z の方向での自由空間 FZ か、又は図 6 a、図 6 b に示すように Y 軸線 Y の方向での自由空間 FY のいずれかによって防止することができる。

図 4 に示唆したように、刃物台が作業位置のときに中心面 YZ を基準にほぼ対

(11)

称な三角形の2つの自由空間66、68を残すように刃物台が配置されている限り、単に1つの第1刃物台26だけでなく多数の第1刃物台と、単に1つの第2刃物台34だけでなく多数の第2刃物台を設けておくことができる。図4によれば3つの第1刃物台26と3つの第2刃物台34が設けられており、これらの刃物台はすべて、1つの工具用、特にバイト用の場所を有する送り可能な直線送り台又は横送り台として構成されている。

第3刃物台、第4刃物台48、58が直線タレットである図面に示した実施例

に対する代替案として、これらの刃物台のそれぞれは、又はそれらのうちの1つは、間隔を置いて主軸線Zに交差してX軸線に対して平行なタレット軸線の周りで割出し可能な六角タレットとすることができる。その場合にも、第3刃物台、第4刃物台の工具ホルダはすべて中心面YZに配置されている。

【图 1】

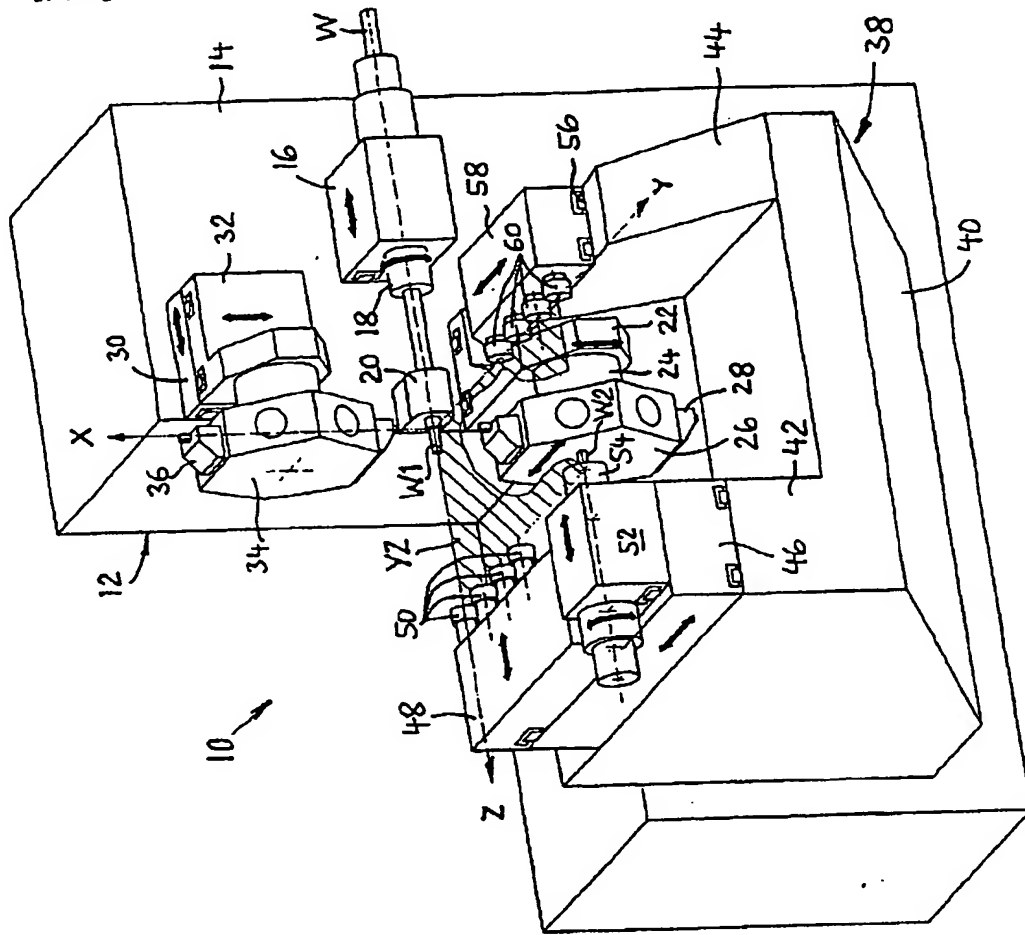


Fig. 1

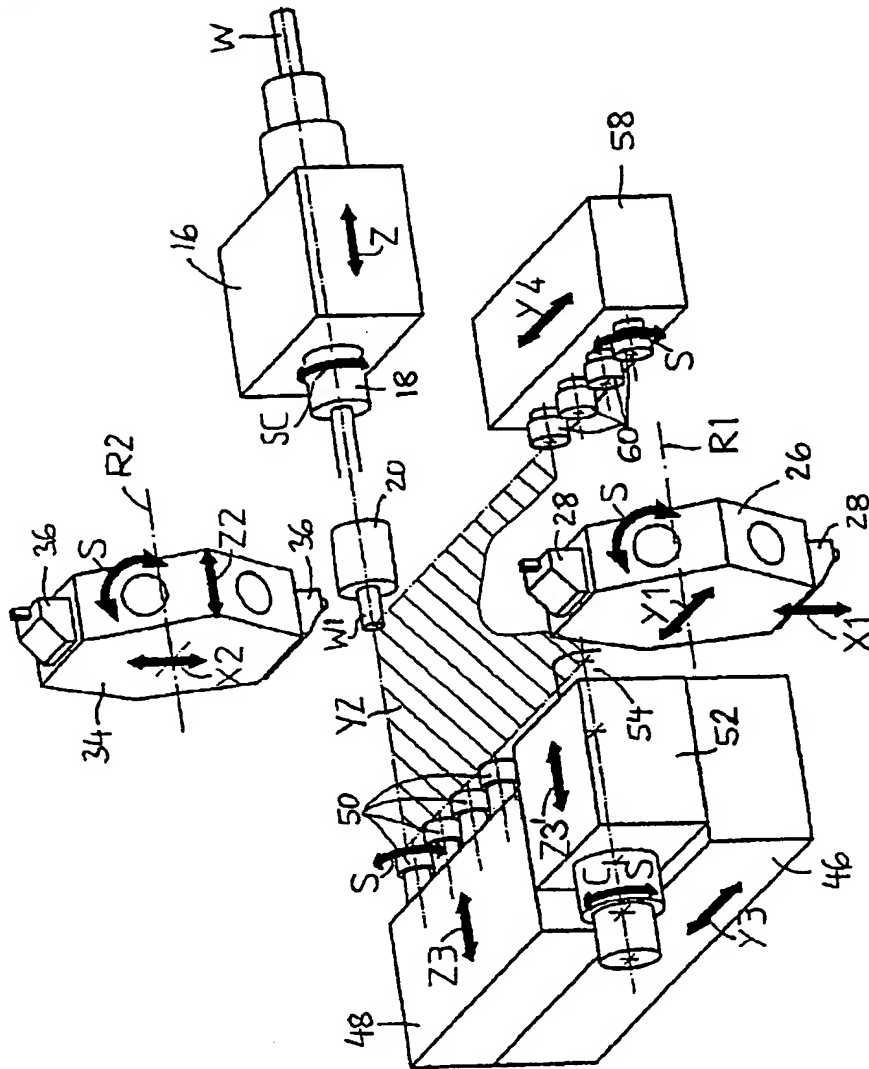


Fig. 2

【图5】

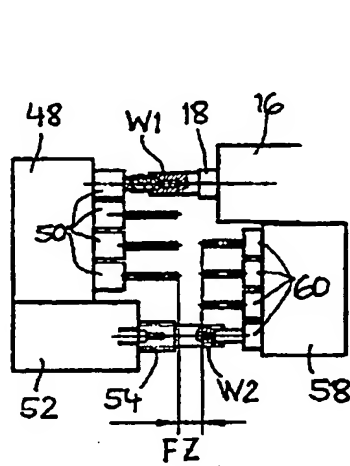


Fig. 5a

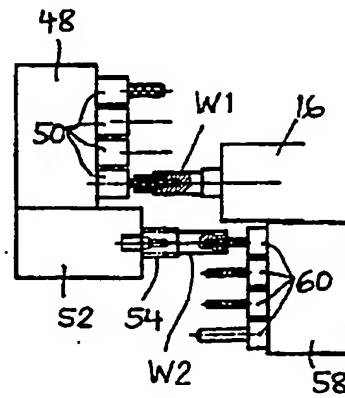


Fig. 5b

【図6】

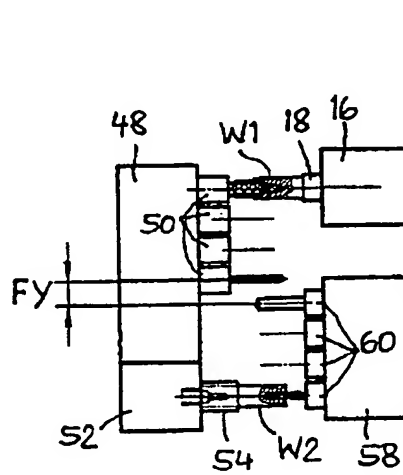


Fig. 6a

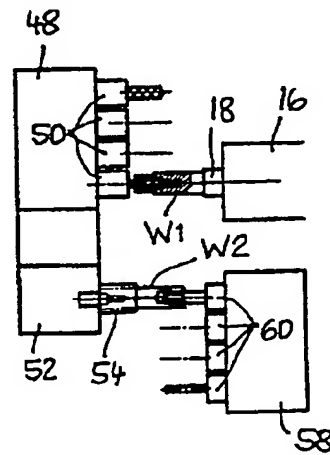


Fig. 6b

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/02631A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B23B3/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbol)
IPC 6 B23B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 613 745 A (STAR MFG CO) 7 September 1994 cited in the application see column 6, line 6 - column 7, line 57; figure 1	1
A	EP 0 371 450 A (STAR MFG CO) 6 June 1990 see figures 1-3	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 September 1997

Date of mailing of the international search report

02. 10. 97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. Box 1 Patentkanal 2
NL - 2200 HH Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-3040, Tx. 31 451 gpx nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fischer, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/02631

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0613745 A	07-09-94	JP 6246508 A	06-09-94
		JP 7040108 A	10-02-95
		US 5564171 A	15-10-96

EP 0371450 A	06-06-90	JP 1997516 C	08-12-95
		JP 2152701 A	12-06-90
		JP 7016804 B	01-03-95
		DE 68922189 D	18-05-95
		DE 68922189 T	28-09-95
		KR 9405986 B	24-06-94
		US 5152201 A	06-10-92

【要約の続き】

台（26、34）とそれらの工具ホルダ（28、36）とによって必要とされる作業空間（62、64）がそれ自身と中心面（YZ）との間に自由空間（66、68）を残し、主軸線（Z）からの距離が増すのに伴ってこれらの自由空間が拡張している。第3、第4刃物台（48、58）の工具ホルダ（50、60）と相手主スピンドル（54）は常時これらの自由空間（66、68）内に配置されている。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.